

U1355-056

SATOH

April 22, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 5 月 2 0 日

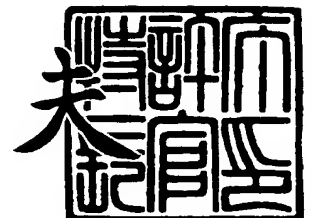
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 4 2 5 3 6
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 4 2 5 3 6]

出 願 人
Applicant(s): 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司

2 0 0 4 年 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 0 1 5 1



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-03058

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/335

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 佐藤 宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000003997

 【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100084412

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 永井 冬紀

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 004732

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次元平面に複数の画素を展開した撮像手段と、
前記撮像手段の一つの画素の出力に当該画素の周辺に存在する画素の出力を加算して画像を生成する加算手段と、

前記加算手段による加算結果の画像を処理する処理手段とを備えた撮像装置であって、

前記処理手段による画像処理の種別に応じた前記加算手段の画素出力の加算パターンを生成する加算パターン生成手段を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記処理手段は画像のエッジを検出し、

前記加算パターン生成手段は、前記処理手段の検出エッジの種別に応じた加算パターンを生成することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記処理手段は特定の対象物を検出し、

前記加算パターン生成手段は、前記処理手段の検出対象物に応じた加算パターンを生成することを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかの項に記載の撮像装置において、

車両の挙動を検出する挙動検出手段を備え、

前記加算パターン生成手段は、前記挙動検出手段により検出された車両の挙動に応じた加算パターンを生成することを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 のいずれかの項に記載の撮像装置において、

前記加算パターン生成手段は、前記撮像手段による撮像フレームごとに加算パ

ターンを生成することを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 3 のいずれかの項に記載の撮像装置において、
前記加算パターン生成手段は、前記撮像手段のフレームレートまたは露光時間に
応じた加算パターンを生成することを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 3 のいずれかの項に記載の撮像装置において、
撮像装置のブレを検出するブレ検出手段を備え、
前記加算パターン生成手段は、前記ブレ検出手段によるブレ検出結果に応じた
加算パターンを生成することを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれかの項に記載の撮像装置において、
アナログ画像信号をデジタル画像信号に変換する A D 変換手段を備え、
前記 A D 変換手段の出力ビット数を、前記加算手段の出力ビット数に $\log 2$ （
加算する画素数）を加えたビット数とすることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像素子を用いた撮像装置に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

C C D 固体撮像素子の水平方向隣接画素の電荷を加算することにより感度を向上させるとともに、加算によって生じる水平解像度の劣化を抑制するようにした固体撮像装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3】

この出願の発明に関連する先行技術文献としては次のものがある。

【特許文献 1】

特開平 0 6 - 2 0 9 4 3 4 号公報

【 0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の撮像装置では、CCD固体撮像素子のリセットゲートに印加するリセットパルスを2画素周期の間欠駆動とし、水平隣接画素の電荷を混合することによって、2倍の感度を実現し、さらに、リセットパルスの位相制御と垂直相関を利用した信号の内挿処理との組み合わせによって、水平解像度の低下を3/4に抑制できるとしているが、それでもやはり解像度の低下は避けられない。

【0005】

本発明は、解像度を低下させることなく感度の向上を図るようにした撮像装置を提供するものである。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、二次元平面に複数の画素を展開した撮像手段の、一つの画素の出力に当該画素の周辺に存在する画素の出力を加算して画像を生成し、加算結果の画像を処理する撮像装置であって、画像処理の種別に応じて、画素出力の加算パターンを生成するものである。

【0007】**【発明の効果】**

本発明によれば、解像度を低下させることなく感度の向上を図ることができる。

【0008】**【発明の実施の形態】****《発明の第1の実施の形態》**

図1は第1の実施の形態の構成を示す。撮像素子1は、二次元平面上に展開された複数の受光素子と、各受光素子の出力電圧を読み出す読み出し回路とからなるCMOS構造の半導体デバイスである。撮像素子1は、読み出しアドレス信号により指定された受光素子の出力電圧を撮像素子の出力電圧として出力する。

【0009】

加算器2は、後述する加算パターン生成装置5によりアドレスを指定された受

光素子の出力信号を、加算パターン生成装置 5 からリセット信号が出力されるまでの間、加算する。つまり、加算器 2 は、撮像素子 1 の一つの画素の出力にその画素の周辺に存在する画素の出力を加算して新しい画像を生成する。

【0 0 1 0】

なお、加算器 2 の加算処理において、単に加算するだけでなく、受光素子ごとに重みを付けて加算するようにしてもよい。この場合、加算パターン生成装置 5 から重み付け要素を出力するか、あるいは重み付け要素が固定されている場合には、加算器 2 で重み付け要素を自動的に生成するようにしてもよい。

【0 0 1 1】

A/D変換器 3 は加算器 2 の出力をデジタル処理するためにアナログ→デジタル変換を行う。この A/D変換器 2 には従来より周知のデバイスおよび回路を用いる。

【0 0 1 2】

処理装置 4 は、デジタル変換後の撮像信号に基づいて前方に存在する車両の検出、道路状況の検出などを行う。この検出手法については従来より周知の手法を用いればよい。処理装置 4 はまた、撮像装置において実行する処理の種別を加算パターン生成装置 5 へ出力する。例えば、道路上に描かれた白線を検出するために、3×3 の画素データを縦ソベルフィルタ演算処理して縦エッジ検出を行う場合には、加算パターン生成装置 5 へ縦エッジ検出信号を出力する。

【0 0 1 3】

加算パターン生成装置 5 は、撮像装置において実行する処理の種別を処理装置 4 から入力し、処理の種別に応じた加算画素の組み合わせパターンを生成し、この加算パターンに応じて受光素子を指定するアドレス信号を撮像素子 1 へ出力する。さらに、加算パターン生成装置 5 は加算器 2 を初期化するリセット信号を加算器 2 へ出力する。

【0 0 1 4】

ここで、処理の種別に応じた加算画素の組み合わせパターンは、例えば横方向に連続した 3 個の受光素子出力を加算するパターン、あるいは一つおきに縦に並ぶ 4 個の受光素子出力を加算するパターンなど、処理目的に対して最適な結果が

得られるパターンとすればよい。

【0015】

図2～図5に第1の実施の形態の撮像装置による画像処理結果を示す。いずれの図も(a)が撮像素子1により撮像した原画像、(b)が加算器2の各種加算パターンにより一つの画素の出力に当該画素の周辺に存在する画素の出力を加算して生成した新画像、(c)が新画像から処理装置4により各種のエッジ検出を行った結果を示す。

【0016】

図2は縦方向に連続する画素の出力を加算した場合の画像処理結果を示す。縦方向に連続する画素の出力を加算することによって、横方向の解像度を落とすことなく明るい画像を得ることができる。そのため、夜間などの低照度環境下であっても、明るくコントラストの高い画像を得ることができる。例えば歩行者検出のような対象物の横エッジ成分を精度よく抽出する場合には、縦方向に連続する画素の出力を加算すればよい。

【0017】

図3は横方向に連続する画素の出力を加算した場合の画像処理結果を示す。横方向に連続する画素の出力を加算することによって、縦方向の解像度を落とすことなく明るい画像を得ることができ、夜間などの低照度環境下であっても明るくコントラストの高い画像を得ることができる。例えば正面あるいは後面の車両を検出する場合に、対象物の縦エッジ成分が大きいいため、縦エッジ成分を抽出する処理を行うが、横方向に連続する画素の出力を加算することによって縦方向の解像度が減少せず、低照度であっても精度の高い縦エッジ抽出を行うことができる。さらに、横方向に連続する画素の出力を加算することによって、横エッジ成分に比べ高い縦エッジ成分を有する画像を生成することができる。

【0018】

このように、画像データから必要な情報を抽出する処理装置4の処理の種別により加算パターンを切り換えることによって、低照度時であっても精度を落とさずに画像処理を実現できる。

【0019】

図 2 および図 3 の例では、縦方向または横方向の画素を一次元的に加算することによって、縦エッジまたは横エッジの情報を低減させずに高輝度画像を得ることができたが、加算パターンを二次元的に拡張することによってより高い効果を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

図 4 は “┐” 型に連続する画素の出力を加算した場合の画像処理結果を示す。“┐” 型に連続する画素の出力を加算することによって、“┐” 型の特徴を強調させた明るい画像を生成することができる。例えば車両の角を精度よく検出する場合などに活用することができる。

【 0 0 2 1 】

図 5 は “\” 型に連続する画素の出力を加算した場合の画像処理結果を示す。“\” 型に連続する画素の出力を加算することによって、“\” 型の特徴を強調させた明るい画像を生成することができる。例えば道路上に描かれた白線を検出する場合などに活用でき、画像上の斜めの白線を精度よく検出することができる。

【 0 0 2 2 】

なお、加算パターンは、図 2 ～図 5 に示した縦方向、横方向、“┐” 型および“\” 型に限定されず、例えば “+” 型、“へ” の字型、“△” 型などいろいろなパターンを用いることができる。

【 0 0 2 3 】

また、フレームごとに加算パターンを変更することもできる。例えばフレームごとに加算パターンを縦、横、縦、横のように交互に繰り返し変更する。この場合、処理装置 4 において加算パターンに合わせて縦エッジ抽出処理、横エッジ抽出処理を組み合わせればよい。このフレームごとの加算パターンを変更する手法は、高いフレームレートの撮像素子と組み合わせた場合に特に効果的である。高フレームレートで交互の繰り返し処理を行った場合には、縦加算と横加算との時間差が小さくなるため、同時に縦エッジと横エッジの抽出を高感度画像で行った結果と同等の処理結果を得ることができる。

【 0 0 2 4 】

さらに、フレームレートあるいは露光時間に応じた加算パターンを変更するようにしてもよい。これにより、必要な感度を得ると同時に、ダイナミックレンジが拡大でき、解像度の低下を最少限にすることができる。

【0025】

さらにまた、撮像素子1に被写体像を結像する撮影光学系の光軸が動き、画像のブレやボケが生じるときに、ブレ検出センサーにより撮像装置の動き（ブレ）を検出し、画像のブレやボケの発生方向と同一方向に連続する画素の出力を加算することによって、解像度を低下させることなく感度を向上させることができる。

【0026】

このように、二次元平面に複数の画素を展開した撮像素子1の、一つの画素の出力に当該画素の周辺に存在する画素の出力を加算して画像を生成し、加算結果の画像を処理する際に、画像処理の種別に応じて画素出力の加算パターンを生成するようにしたので、解像度を低下させることなく低照度時の感度の向上を図ることができる。

【0027】

また、画像処理により検出する画像のエッジの種別に応じた加算パターンを生成するようにしたので、縦、横、斜め、“┐”型のいろいろな種別のエッジを正確に検出することができる。

【0028】

さらに、画像処理により歩行者や車両などの特定の対象物を検出する際に、検出対象物に応じた加算パターンを生成するようにしたので、車両前後の歩行者や車両を確実に検出することができる。

【0029】

《発明の第2の実施の形態》

車両の挙動を検出し、車両の挙動に応じて画素の加算パターンを切り換えるようにした第2の実施の形態を説明する。図6は第2の実施の形態の構成を示す。なお、図1に示す機器および装置と同様なものに対しては同一の符号を付して相違点を中心に説明する。

【 0 0 3 0 】

A D変換器 3 Aは、撮像素子 1 の出力をデジタル処理するためにアナログ→デジタル変換を行う。この一実施の形態では、量子化のビット数を次のように定める。

【数 1】

$$(\text{A D変換器出力ビット数}) = (\text{加算器出力ビット数}) + \log_2 (\text{加算画素数})$$

これにより、低照度時の情報を欠落させることなく、画像処理が実行できる分解能を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

加算器 2 Aは、加算パターン生成装置 5 によりアドレスを指定された受光素子の出力信号を、加算パターン生成装置 5 からリセット信号が出力されるまでの間、デジタル処理により加算する。

【 0 0 3 2 】

この第 2 の実施の形態では、撮像素子 1 の出力信号を直ちに A D変換し、デジタル処理により加算を行う例を示すが、第 1 の実施の形態のように、撮像素子 1 の出力信号をアナログ処理により加算し、加算結果を A D変換してもよい。

【 0 0 3 3 】

車両挙動計測装置 6 は車両の挙動を計測する装置である。例えば、操舵によるヨー方向の動きを計測するヨーレートセンサー、車両の上下動を計測する車高センサーなどからの情報に基づいて、加算パターンの種別を加算パターン生成装置 5 へ出力する。

【 0 0 3 4 】

車両の上下動が大きい場合には縦方向に加算するパターンを指示する。車両の上下動が大きい場合には、画像が縦方向にぶれるために縦方向の解像度が低下してしまうので、縦方向の画素の出力信号を加算しても解像度が低下することはない。一方、車両のヨーレートが大きい場合には横方向に加算するパターンを指示する。車両のヨーレートが大きい場合には、画像が横方向にぶれるために横方向の解像度が低下してしまうので、横方向の画素の出力信号を加算しても解像度が低下することはない。

【 0 0 3 5 】

この第 2 の実施の形態による画像処理結果は、上述した図 2 ～図 5 に示す第 1 の実施の形態による画像処理結果と同様であり、説明を省略する。

【 0 0 3 6 】

このように、車両の挙動を検出し、車両の挙動に応じた加算パターンを生成するようにしたので、走行中に車両が上下左右に動いても、解像度の低下を抑制しながら低照度時の感度を向上させることができる。

【 0 0 3 7 】

なお、第 2 の実施の形態では車両の挙動に基づいて加算パターンを変更する例を示したが、第 1 の実施の形態で説明した画像処理の種別に基づく加算パターンの変更と併用するようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

特許請求の範囲の構成要素と一実施の形態の構成要素との対応関係は次の通りである。すなわち、撮像素子 1 が撮像手段を、加算器 2、2 A が加算手段を、処理装置 4 が処理手段を、加算パターン生成装置 5 が加算パターン生成手段を、車両挙動計測装置 6 が挙動検出手段を、A D 変換器 3、3 A が A D 変換手段を、ブレ検出センサー（不図示）がブレ検出手段をそれぞれ構成する。なお、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定されるものではない。

【 0 0 3 9 】

上述した一実施の形態では本願発明を車両に適用する例を示したが、本願発明は車両以外のあらゆる用途に用いることができる。例えば、物体の位置を検出するロボット用の撮像装置に適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態の構成を示す図である。

【図 2】 縦方向の画素出力を加算した場合の画像処理結果を示す図である。

【図 3】 横方向の画素出力を加算した場合の画像処理結果を示す図である。

【図 4】 “⌒” 型に連続する画素出力を加算した場合の画像処理結果を示す図である。

【図 5】 “\” 型に連続する画素出力を加算した場合の画像処理結果を示す図である。

【図 6】 第 2 の実施の形態の構成を示す図である。

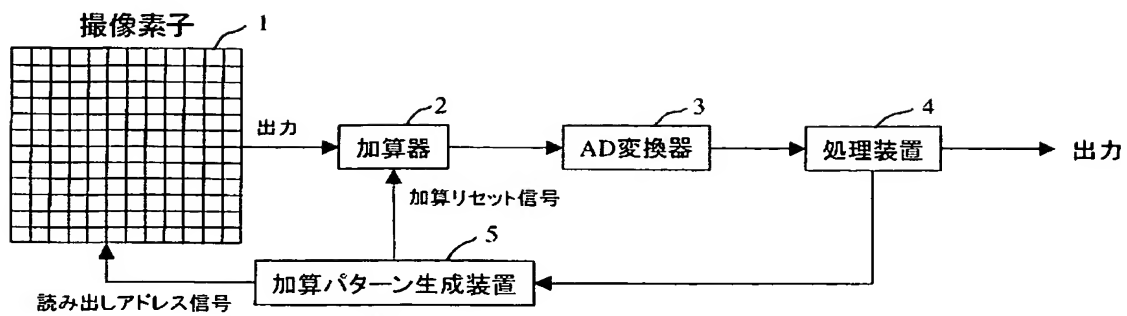
【符号の説明】

- 1 撮像素子
- 2、2 A 加算器
- 3、3 A A D 変換器
- 4 処理装置
- 5 加算パターン生成装置
- 6 車両挙動計測装置

【書類名】

図面

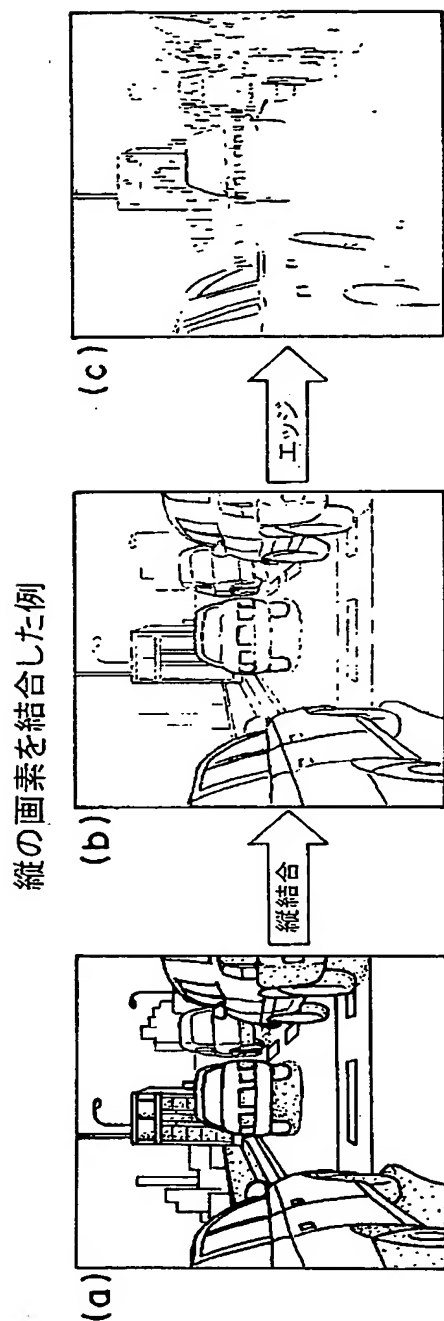
【図 1】



【図 1】

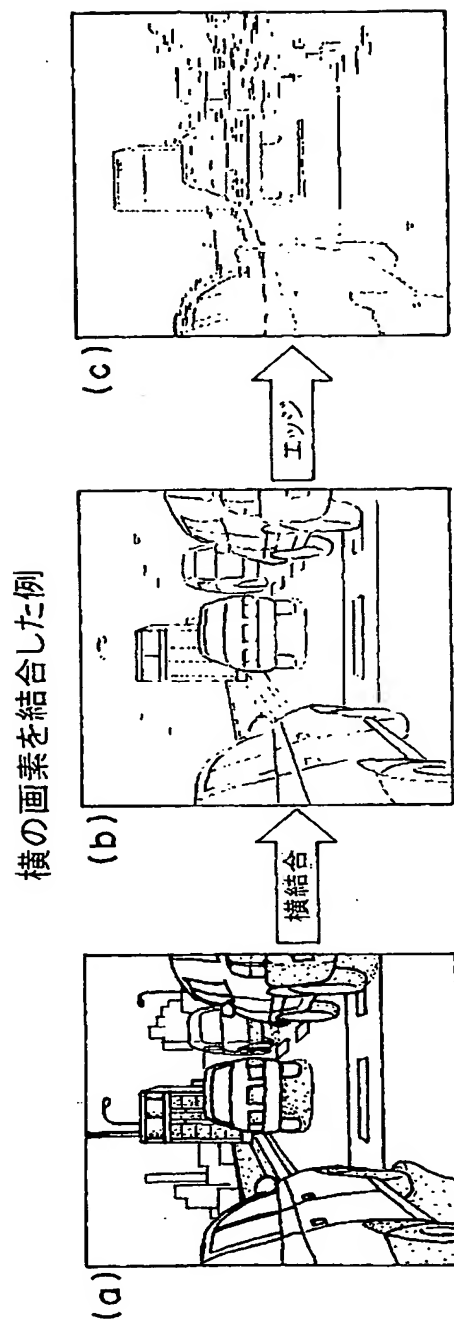
【図 2】

【図 2】



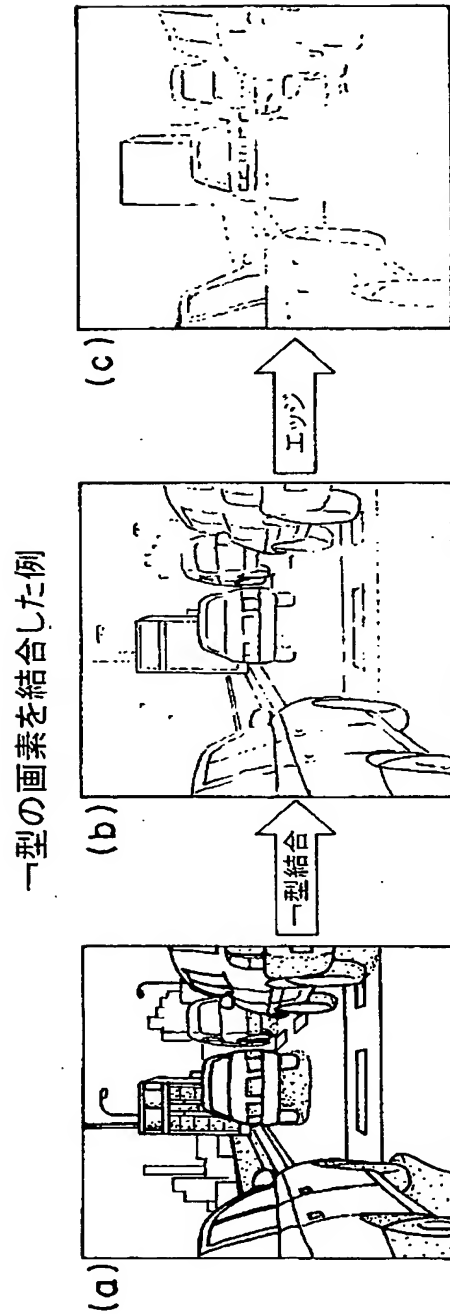
【図 3】

【図 3】



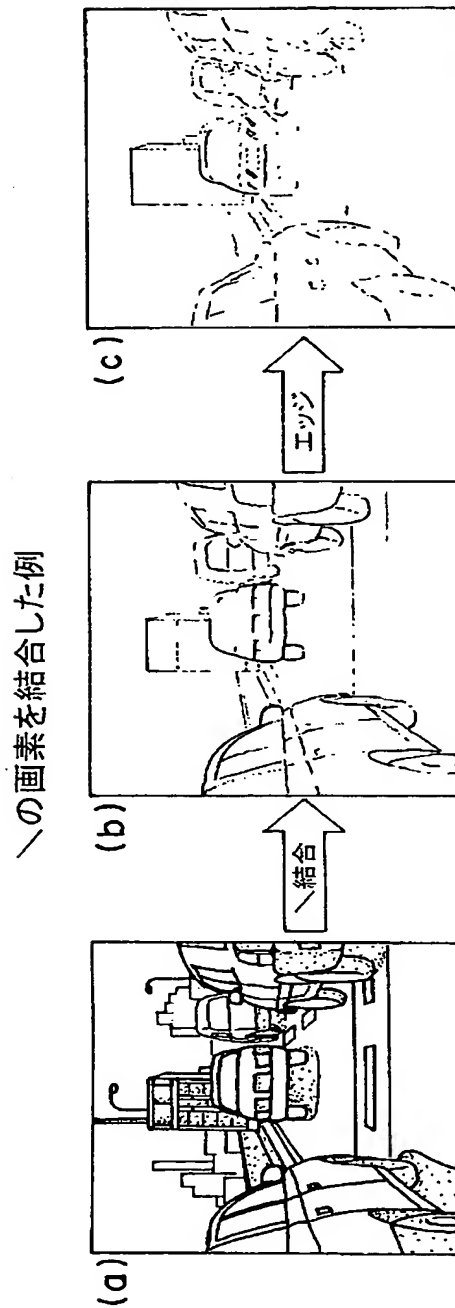
【図 4】

【図 4】

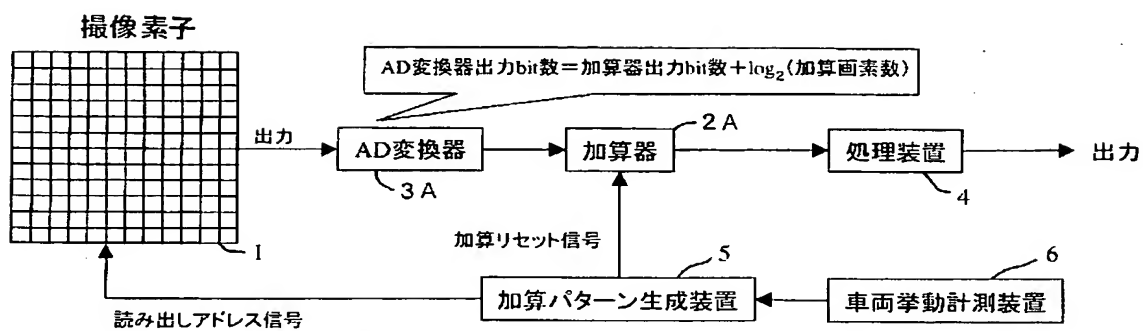


【図 5】

【図 5】



【図 6】



【図 6】

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 解像度を低下させることなく感度の向上を図るようにした撮像装置を提供する。

【解決手段】 二次元平面に複数の画素を展開した撮像手段 1 の、一つの画素の出力に当該画素の周辺に存在する画素の出力を加算して画像を生成し、加算結果の画像を処理する際に、画像処理の種別に応じた画素出力の加算パターンを生成する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 4 2 5 3 6
受付番号	5 0 3 0 0 8 3 8 1 3 4
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 5 月 2 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 5月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 4 . 2 5 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社